



TITLE:

ケイ酸結石の2例

AUTHOR(S):

川上, 憲裕; 山口, 聡; 奥山, 光彦; 加藤, 祐司; 高下, 紀子

CITATION:

川上, 憲裕 ...[et al]. ケイ酸結石の2例. 泌尿器科紀要 2006, 52(1): 49-53

ISSUE DATE:

2006-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/113765>

RIGHT:

ケ イ 酸 結 石 の 2 例

川上 憲裕¹, 山口 聡², 奥山 光彦²加藤 祐司², 高下 紀子²¹北海道立紋別病院泌尿器科, ²旭川医科大学泌尿器科学講座

TWO CASES OF SILICATE UROLITHIASIS

Norihiro KAWAKAMI¹, Satoshi YAMAGUTI², Mitsuhiro OKUYAMA²,
Yuji KATO² and Noriko TAKASHITA²¹The Department of Urology, Hokkaido Monbetsu Hospital²The Department of Urology, Asahikawa Medical College

Case 1: A 31-year-old woman with the chief complaint of right back pain was referred to our hospital. She was diagnosed with a right ureteral stone and it was delivered spontaneously after conservative medical therapy. The stone was found to consist of silicate by infrared spectrometry.

Case 2: A 71-year-old man with the chief complaint of asymptomatic macrohematuria was referred to our hospital. No tumor was observed by cystourethroscopy, but a right ureteral stone was found by computerized tomography. Subsequently, it was delivered immediately and infrared spectrometry of the stone demonstrated silicate containing a small amount of calcium oxalate monohydrate. We analyzed and discussed 44 cases of silicate urolithiasis reported in Japan.

(Hinyokika Kiyo 52 : 49-53, 2006)

Key words: Silicate urolithiasis, Infrared spectrometry

緒 言

尿路結石構成成分として、ケイ酸の関与は非常に稀であり、これまで本邦では42例が報告されているに過ぎない。今回われわれはケイ酸マグネシウム製剤の内服が強く関与したと考えられたケイ酸結石を2例経験したので若干の文献的考察を含めて報告する。

症 例

患者1 : 31歳, 女性

主訴 : 右腰背部痛

既往歴 : 胃潰瘍にて、近医より投薬治療を受けていた。過去3回、尿管結石の既往があったが、いずれも積極的治療を施行する前に自然排出した。

家族歴 : 特記すべきことなし。

現病歴 : 数日前より、右側腹部の鈍痛を自覚していたが、徐々に強い右腰背部痛に変化してきたため、尿路結石の再発を考えて当科を受診した。

初診時現症 : 体格中等度、栄養状態良好。胸腹部には特に異常なく、右肋骨脊柱角部に軽度の叩打痛を認めた。

検査所見 : 末梢血液、血液生化学検査には異常を認めなかった。尿沈渣では赤血球を多数認めた。

画像所見 : 腎・尿管 膀胱部単純撮影 (KUB) 上、明らかな結石陰影を認めなかった。超音波検査では右

水腎の所見はなかったが、腹部CTにて右下部尿管に一致して5mm大の高吸収域を認めた。

経過 : 右尿管結石の診断の下、水腎症がないことおよび疼痛が軽減したこと、また小結石であることから、疼痛管理を中心に経過観察を行った。その後、疼痛の出現がなく、血尿も消失したため結石は自然排出したものと考えられた。結石片の回収はできなかったが、患者自身が以前排石した結石を有していたため、その分析を行った。赤外線分光分析により、その成分はケイ酸と考えられた (Fig. 1)。そこで近医での投薬内容を確認したところアラント® (メタケイ酸アルミン酸マグネシウム製剤) およびメサフィリン® (ケイ酸マグネシウム配合剤) の長期投与を受けていたことが判明した。主治医と協議し、他の消化性潰瘍治療薬に変更された。

患者2 : 71歳, 男性

主訴 : 肉眼的血尿

既往歴 : 高脂血症、前立腺肥大症および慢性胃炎にて近医より投薬治療を受けていた。

家族歴 : 特記すべきことなし。

現病歴 : 突然、無症候性肉眼的血尿が出現したため近医を受診し、当科を紹介された。

初診時現症 : 体格中等度、栄養状態良好。胸腹部には特に異常所見を認めなかった。

検査所見 : 末梢血液所見で白血球数が18,900/mm³

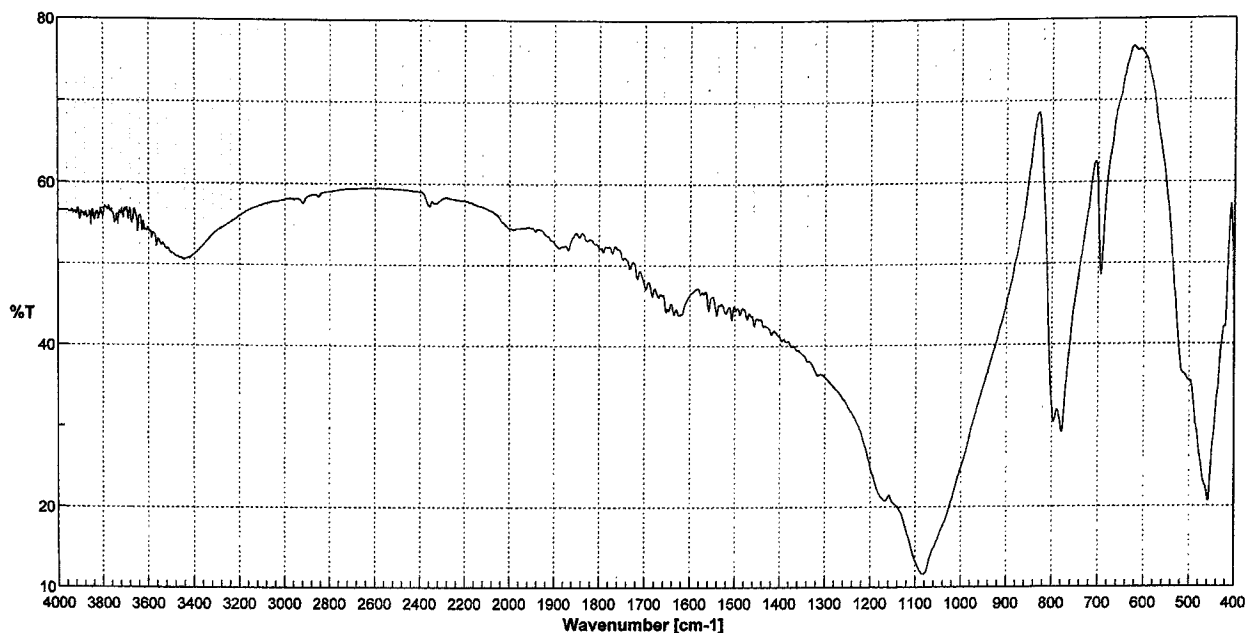


Fig. 1. Fourier transform infrared (FTIR) spectrometry of case 1.

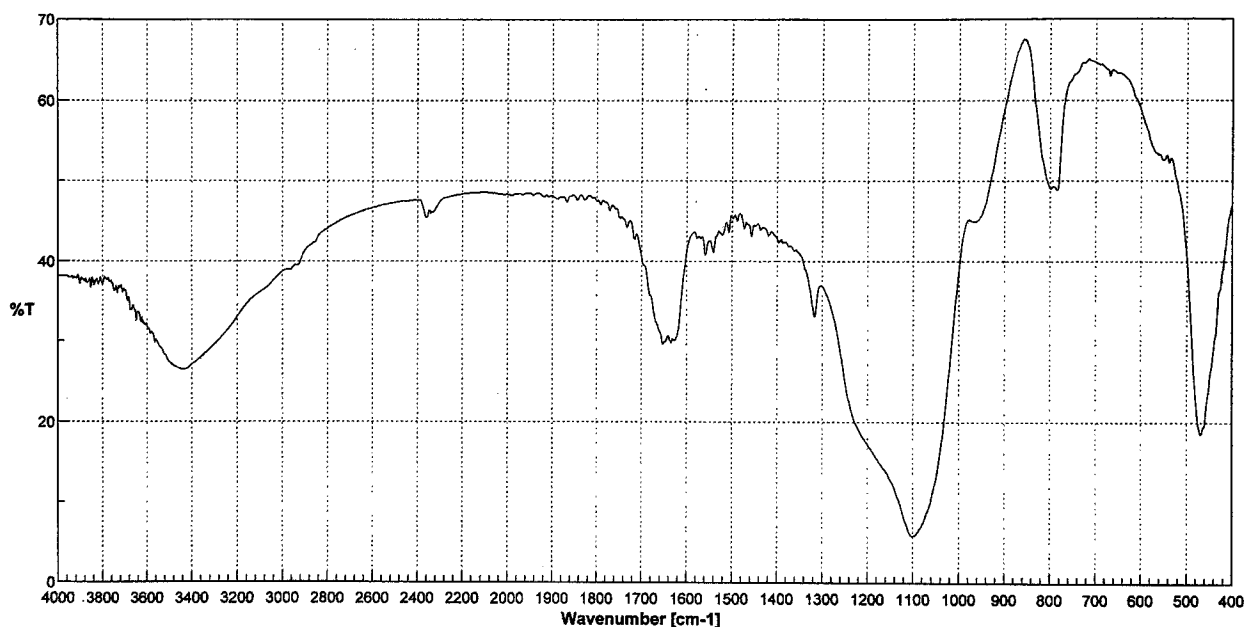


Fig. 2. FTIR spectrometry of case 2.

と高値を示した以外は、血液生化学検査を含め異常を認めなかった。尿沈渣では赤血球を多数認めた。

膀胱鏡所見：膀胱内に腫瘍などの、出血性病変はなかったが、右尿管口より血尿の流出を認めた。

画像所見：KUBにて小骨盤腔内に約3mm大の淡い石灰化陰影が認められた。超音波検査では水腎症などの所見はなかったが、腹部CTにて右下部尿管に一致して結石が疑われる高吸収域を認めた。

経過：尿路結石としても十分に自然排出可能と考えられたため、尿路上皮腫瘍も念頭において厳重な経過観察となった。その結果、6日後に3×3mm大の茶褐色の結石が自然排出した。赤外線分光分析では、その成分は少量のシュウ酸カルシウムを含むケイ酸で

あった (Fig. 2)。近医での投薬内容を確認したところメサフィリン®を2年間受けていたため、主治医と協議し、これを中止とした。

考 察

ケイ素は土壌中に酸素の次に多く含まれる元素である。植物中にはケイ酸として蓄積され、特に好ケイ酸作物である水稻、オーチャード、チモシー、トウモロコシなどはケイ酸含量が高い。これらを飼料とするウシなどの草食動物においてケイ酸結石はしばしば認められる¹⁾。しかし、ヒトにおいてケイ酸結石の発生は非常に稀であり、Haddadら²⁾は全尿路結石の0.2%と報告している。われわれの施設での赤外線分光分析

Table 1. Cases of silicate urolithiasis in Japanese literature

No.	報告年	報告者	年齢	性別	ケイ酸 Mg 服用歴	期間	結石部位	最大計 (mm)	Xp 透過性	治療法	結石成分
1	1978	武本	64	F	有	2年	左尿管	12	—	尿管切石術	SiO ₂ +CaP
2	1978	武本	42	M	有	不明	不明	3	不明	自然排石	SiO ₂
3	1980	西田	34	M	有	1年	尿道	小豆大	+	鉗子摘出	SiO ₂
4	1981	森岡	55	M	有	10年	左尿管	9	—	尿管切石術	SiO ₂ +CaOX
5	1982	平野	65	F	有	1年	右尿管	5	+	尿管切石術	SiO ₂
6	1982	Hirose	44	M	有	5年	左尿管	7	—	自然排石	SiO ₂ +CaOX
7	1982	小谷	65	M	有	8年	左尿管	5	—	自然排石	SiO ₂ +CaOX
8	1985	坪	61	M	有	5年	左尿管	不明	—	自然排石	SiO ₂
9	1985	坪	56	M	有	1年	左尿管	不明	+	腎切石術	SiO ₂ +CaOX
10	1985	深水	60	M	有	30年	右腎	サンゴ状	—	腎盂切石術	SiO ₂ +CaP
11	1987	安藤	39	F	有	20年	左腎	不明	—	腎盂切石術	SiO ₂ +CaOX
12	1988	西田	58	F	無		左腎	5	+	膀胱碎石術	SiO ₂
13	1988	横木	77	M	有	5年	膀胱	7	+	自然排石	SiO ₂ +CaOX
14	1989	池内	44	F	有	2年	左尿管	4	+	自然排石	SiO ₂
15	1989	浜島	44	F	有	2年	左尿管	4	+	自然排石	SiO ₂
16	1990	平沢	55	M	有	15年	左尿管	小結石	不明	自然排石	SiO ₂
17	1990	山本	33	F	無		右尿管	2	—	自然排石	SiO ₂
18	1991	入澤	62	M	有	15年	両側腎尿管	3	—	自然排石	SiO ₂ , SiO ₂ +UA-Na
19	1991	西川	66	F	無		左腎	3	—	自然排石	SiO ₂
20	1992	三原	52	M	有	2年	右尿管	不明	+	自然排石	SiO ₂
21	1993	佐藤	39	M	無		左尿管	3	—	自然排石	SiO ₂
22	1993	佐藤	70	M	無		左尿管	小結石	+	ESWL	SiO ₂
23	1993	木下	71	F	無		右尿管	顆粒大	+	自然排石	SiO ₂
24	1993	大山	59	M	有	15年	両側尿管	10 mm 大	+	尿管切石術	SiO ₂ +CaP
25	1993	尼崎	70	M	有	15年	左尿管	不明	—	自然排石	SiO ₂ +CaOX
26	1993	尼崎	59	F	無		右尿管	不明	—	自然排石	SiO ₂
27	1993	長谷川	65	F	有	2年	左尿管	2 mm 大	+	自然排石	SiO ₂
28	1994	藤田	41	M	有	6年	右尿管	2	—	自然排石	SiO ₂
29	1994	藤田	38	M	無		右尿管	2	—	自然排石	SiO ₂
30	1995	笹川	62	M	無		右尿管	10 mm 大	—	ESWL	SiO ₂
31	1997	田貫	55	M	有	30年	左尿管	8	—	自然排石	SiO ₂
32	1997	田貫	24	F	無		左尿管	7	—	ESWL	SiO ₂
33	1998	松下	67	M	有	12年	左尿管	12	—	TUL	SiO ₂
34	1999	斎藤	32	F	無		左尿管	小結石	—	自然排石	SiO ₂
35	2000	小六	53	F	無		左尿管	3	—	自然排石	SiO ₂
36	2000	小六	55	F	無		右尿管	2	—	自然排石	SiO ₂
37	2002	稲原	63	F	有	20年	右腎・左尿管	9, 10	—	ESWL	SiO ₂ +CaOX
38	2002	稲原	75	M	無		膀胱	米粒大	+	自然排石	SiO ₂
39	2002	稲原	58	M	有	3年	右尿管	3 mm 大	不明	自然排石	SiO ₂
40	2002	稲原	60	M	無		左腎	10	—	ESWL	SiO ₂
41	2002	木村	57	F	無		右尿管	14	—	ESWL	SiO ₂
42	2004	小林	45	F	有	5年	右尿管	20, 13	—	ESWL	SiO ₂
43	2005	自験例	31	F	有	不明	右尿管	不明	+	自然排石	SiO ₂
44	2005	自験例	71	M	有		右尿管	3	—	自然排石	SiO ₂ +CaOX

SiO₂: silicate, CaOX: calcium oxalate, CaP: carbonate apatite, UA-Na: urine acid.

の集計では1,470結石中3結石(0.2%)がケイ酸結石と診断され、ほぼ同様な頻度であった。本邦におけるケイ酸結石は武本ら³⁾が初めて報告し、その後木村

ら⁴⁾が34例をまとめている。その後の報告を検索し得た限り追加すると⁵⁻⁸⁾、今回の本症例はそれぞれ43, 44例目と思われる(Table 1)。本邦報告例をまとめる

Table 2. Summary of silicate urolithiasis in Japanese literature

年 齢	平均54.5歳 (24-77歳)
男女比	3:2
ケイ酸マグネシウム 服用の有無	64% (44例中28例服用)
ケイ酸マグネシウム 服用期間	平均9年 (1-30年)
放射線透過性	
全症例	33% (40例中13例)
ケイ酸のみ	39% (28例中11例)
Ca 含有	17% (12例中2例)
経 過	
自然排出	61% (27例)
開放手術	16% (7例)
内視鏡手術	7% (3例)
ESWL	16% (7例)

と以下のような傾向が認められた (Table 2). 平均年齢は54.5歳 (24~77歳), 男女比は3:2とやや男性に多かった. 発生原因として薬剤性 (ケイ酸マグネシウム配合剤の長期投与) が28例 (64%) に記載されていた. その服用期間は平均9年 (1~30年) であった.

ケイ酸結石の放射線透過性については40例に記載があり, 13例 (33%) がX透過性結石と診断されている. これまでの報告では, 純粋なケイ酸結石はX透過性であると考えられているが⁹⁾, 今回の集計ではその所見と異なる結果であった. カルシウムを含有するケイ酸結石でみると, 12例中10例 (83%) がX非透過性であることから, 純粋なケイ酸結石と診断された症例の中にカルシウムを含有する結石が存在していた可能性がある.

経過については, 27例 (61%) で自然排出をみている. 積極的治療としては開放手術が7例 (16%), 内視鏡手術が3例 (7%), ESWL が7例 (16%) に行われていた. 最近では ESWL が第一選択として行われることが多いが, ケイ酸結石治療の問題点として, X透過性結石が少なからず存在することに留意すべきである.

ケイ酸結石の成因としてはケイ酸マグネシウム投与に関係するものが最も多いが, 医薬品添加物などの可能性も指摘されており, 木下らは多くの錠剤の製造過程において粉末結合剤, 滑沢剤, 吸着剤, 乳化安定剤としてケイ酸マグネシウムアンモニウム, コロイド状二酸化ケイ素が使用されており原因になりうると述べている¹⁰⁾ また Haddad ら²⁾ は医薬品添加物であるポリジメチルシロキサンが尿中ケイ酸濃度の上昇に関与している可能性を示唆している. 他の成因としてひじき, 乾こんぶ, はまぐり, つくしなどのケイ酸含有量の多い食品の大量摂取も考えられ, 田貫らはつくし,

ぜんまいを大量摂取していた1例を報告している¹¹⁾. ケイ酸マグネシウムは制酸作用と胃粘膜保護作用があることから, 多くの健胃消化剤, 消化性潰瘍治療薬に使用されている. 使用開始時は非吸収性と考えられていたが, Page らはケイ酸マグネシウムは腸管から吸収され, 約5%がケイ酸塩として尿中に排泄されると報告している¹²⁾ この尿中ケイ酸排泄量の増加がケイ酸結石形成に関与していると考えられる.

ケイ酸結石の分析法として一般的に赤外線分光分析が行われる. われわれが施行したケイ酸試薬 (SiO_2 , nH_2O , ナカライテスク(株)) の赤外線分光分析 (FT/IR-400PLUS, 日本分光(株)) の結果から, その特徴は $1,100, 800, 460 \text{ cm}^{-1}$ 付近の吸収帯であることを確かめた¹³⁾ 症例1はケイ酸試薬との比較において, 波形パターンが類似しており, かなり純粋なケイ酸であることが推定された. 一方, 症例2では $1,620, 1,320 \text{ cm}^{-1}$ 付近に吸収帯があり, シュウ酸カルシウム水和物 (COM) の混在が疑われた. そこで, ケイ酸試薬と既知の COM 結石の重量比を変更しながら分析を行ったところ, ケイ酸:COM=80:20 (80%) で症例2とほぼ同様の波形パターンを再現することができ, ケイ酸と COM の混合結石と診断した. ケイ酸はカルシウムを含有することも多く, 赤外線分光分析の際は慎重な解析が必要であろう.

ケイ酸結石のすべてが医原性疾患とは言い難いが, その多くがケイ酸マグネシウム配合剤を服用しているため, 胃腸薬を長期投与されている結石患者を診察する際は, 本疾患も念頭におき, 注意深い病歴や内服薬の聴取が重要と思われた.

文 献

- 1) 山田明夫: 乳用雌牛の腎結石の存在状況とその組成. 日獣医師会誌 **41**: 158-163, 1988
- 2) Haddad FS and Kouyoumdjian A: Silica stones in humans. Urol Int **41**: 70-76, 1986
- 3) 武本征人, 板谷宏杉, 木下勝博, ほか: ケイ酸結石について. 日泌尿会誌 **69**: 664-668, 1978
- 4) 木村高博, 森岡政明, 田中啓幹, ほか: ケイ酸結石の1例. 泌尿器外科 **15**: 775-778, 2002
- 5) 稲原昌彦, 甘粕 誠, 永田真樹, ほか: ケイ酸結石の4例. 泌尿紀要 **48**: 359-362, 2002
- 6) 小林加直, 大原慎也, 矢野 明, ほか: ケイ酸結石の1例. 西日泌尿 **66**: 507-510, 2004
- 7) 小六幹雄, 丹田 均, 加藤修爾, ほか: ケイ酸結石の2例. 泌尿紀要 **46**: 339-340, 2000
- 8) 長谷川潤, 佐藤三洋, 杉澤 裕, ほか: 慢性血液透析施行例に発症したケイ酸結石. 腎と透析 **35**: 838-839, 1993
- 9) 平野和彦, 久保田洋子, 菅野 理, ほか: ケイ酸結石の1例. 臨泌 **36**: 573-576, 1982
- 10) 木下博之, 伊東史雄, 田中啓幹: ケイ酸結石の1

- 例. 西日泌尿 **55**: 1644-1648, 1993
- 11) 田貫浩之, 山本洋人, 堀 武, ほか: ケイ酸結石の2例. 西日泌尿 **59**: 39-42, 1997
 - 12) Page RC, Heffner RR and Frey A: Urinary excretion of silica in humans following oral administration of magnesium trisilicate. Am J Dig Dis **8**: 13-15, 1986
 - 13) Hesse A and Sanders G: Atlas of infrared spectra for the analysis of urinary concrements, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, pp 71, 1988
- (Received on May 9, 2005)
(Accepted on August 9, 2005)